

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 1 2 日  
Date of Application:

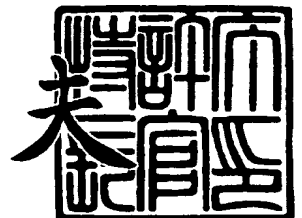
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 1 2 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 6 0 1 2 9 ]

出      願      人                      コマツ産機株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 P02-141

【提出日】 平成14年12月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B23K 10/00  
B23K 7/10

【発明者】

【住所又は居所】 石川県小松市串町フ 1 コマツ産機株式会社 栗津工場  
内

【氏名】 山口 義博

【発明者】

【住所又は居所】 石川県小松市串町フ 1 コマツ産機株式会社 栗津工場  
内

【氏名】 加端 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 石川県小松市串町フ 1 コマツ産機株式会社 栗津工場  
内

【氏名】 蔵岡 一浩

【発明者】

【住所又は居所】 石川県小松市串町フ 1 コマツ産機株式会社 栗津工場  
内

【氏名】 入山 孝宏

【特許出願人】

【識別番号】 394019082

【氏名又は名称】 コマツ産機株式会社

【代表者】 鈴木 康夫

## 【代理人】

【識別番号】 100097755

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 勉

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 025298

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9723532

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマ切断方法およびその装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラズマトーチからプラズマアークを発生させ、そのプラズマアークにより被切断材を切断するプラズマ切断方法において、

前記プラズマトーチからドロスの付着を防止するドロス付着防止剤を前記被切断材における切断開始部に向けて噴射することを特徴とするプラズマ切断方法。

【請求項 2】 前記プラズマアークによる被切断材の切断時には、前記プラズマトーチからの前記ドロス付着防止剤の噴射を停止させる請求項 1 に記載のプラズマ切断方法。

【請求項 3】 プラズマトーチからプラズマアークを発生させ、そのプラズマアークにより被切断材を切断するプラズマ切断装置において、

前記プラズマトーチは、ドロスの付着を防止するドロス付着防止剤を前記被切断材における切断開始部に向けて噴射する噴射手段を備えることを特徴とするプラズマ切断装置。

【請求項 4】 前記噴射手段は、前記プラズマトーチからプラズマアークに沿って噴出されてそのプラズマアークによる被切断材の切断を補助するアシストガスが流通されるアシストガス流路に、前記ドロス付着防止剤を供給するドロス付着防止剤供給流路が接続されてなる請求項 3 に記載のプラズマ切断装置。

【請求項 5】 前記噴射手段は、前記プラズマアークを形成するプラズマガスが流通されるプラズマガス流路に、前記ドロス付着防止剤を供給するドロス付着防止剤供給流路が接続されてなる請求項 3 に記載のプラズマ切断装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマトーチからプラズマアークを発生させ、そのプラズマアークにより被切断材を切断するプラズマ切断方法およびプラズマ切断装置に関し、より詳しくはピアシング動作時に発生するドロスの付着・堆積を防止することが可能なプラズマ切断方法およびプラズマ切断装置に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

一般に鋼板を各種形状に切断する場合、鋼板の端部から切断を開始する方法と、ピアシングスタート、すなわち鋼板上の所定の位置に貫通穴を設けその貫通穴から切断を開始する方法とがある。後者のピアシングスタートによれば、鋼板面内において所望の形状を切り抜き切断することができるので、NCを用いた自動切断においては、通常このピアシングスタートが主流である。

## 【 0 0 0 3 】

従来、プラズマ切断装置を用いて前記ピアシングスタートにより鋼板を切断する場合、切断動作に先立って行なわれるピアシング動作、すなわちプラズマトーチから発生されるプラズマアークによって切断開始部に貫通穴を形成する動作の間に、そのプラズマアークによって溶融された金属は穴の周縁に吹き上げられてそこに付着し、更に堆積してドロスとなる。このドロスは、切断を開始するために降下されたプラズマトーチの先端部と接触してノズルを溶損させたり、あるいはダブルアークの発生の原因となって同ノズルにダメージを与えたりして、切断品質を大きく悪化させる恐れがある。特に、板厚が6 mmあるいは9 mmを越える鋼板の切断を行う場合には、ピアシング時に発生するドロスが及ぼす悪影響は無視できなくなってくる。このピアシング時に発生するドロスからノズルを保護する手段として、ノズルの外側にシールドキャップを設け、ノズルとシールドキャップとの間からアシストガス（二次ガス）を噴出させるものが知られているが、更に板厚が16 mmを越えて厚くなってくると、このような手段によってもドロスによる悪影響は回避することができない。

## 【 0 0 0 4 】

このようなドロスによる悪影響を回避し得るものとして、図4に示されるようなプラズマ切断装置50が特許文献1にて提案されている。このプラズマ切断装置50は、ドロスの付着を防止するドロス付着防止剤を噴射するノズル52がプラズマトーチ51の側方に付設されて構成されており、このプラズマ切断装置50においては、まず鋼板Wにおける切断開始部の上方にプラズマトーチ51を移動させ、その後プラズマトーチ51に付設されたノズル52からドロス付着防止

剤を切断開始部に向けて 2 秒程度噴射させ、次いでプラズマアークを発生させる準備として、プラズマトーチ 5 1 からプラズマガス等を噴出させてそのプラズマトーチ 5 1 内の残留ガスをパージするプリフローと呼ばれる動作を 2 秒程度実施した後に、プラズマトーチ 5 1 からプラズマアークを発生させてピアシングスタートにより切断動作を行うようにされている。こうして、予め切断開始部にドロス付着防止剤の被膜を形成することで、ピアシング時に発生するドロスの付着堆積を防止するようにされている。なお、図中符号 5 3 にて示されるのはドロス付着防止剤を貯留するタンクである。また、符号 5 4 にて示されるのはドロス付着防止剤をタンク 5 3 からノズル 5 2 に供給するポンプで、符号 5 5 にて示されるのはドロス付着防止剤を噴射するための圧縮空気をノズル 5 2 に供給する配管である。

#### 【 0 0 0 5 】

ここで、ドロス付着防止剤として使用し得るものとしては、例えばレーザ切断で被切断材の裏面にドロスの付着を防止するために塗布されるレーザノンドロスと呼ばれる炭素を溶剤に分散させた液剤や、アーク溶接において溶接時に発生するスパッタが周囲に付着しないように溶接部近傍の表側に塗る溶剤などである。また、油脂を含む溶剤であればドロスの付着を防止する作用があるため、機械の潤滑油あるいは食用油でも良く、また樹脂を含む水溶液であっても良いとされている。

#### 【 0 0 0 6 】

一方、関連先行技術に係わるものとしては、例えば、プラズマトーチの外部あるいは内部に冷却ガスと水の混合気を発生させるための冷却ガス用混合部材を備え、鋼板の切り口表面に対してプラズマアークと共に冷却ガスと水の混合気を噴出させる構成のプラズマ切断装置（特許文献 2 参照）や、溶接トーチ内に形成されたガス通路にシールドガスとブロー用空気とを選択的に供給可能な構成の溶接トーチにおいて、ブロー用空気にスパッタ付着防止液をミスト状で混合することにより、溶接トーチのノズル内およびコンタクトチップにスパッタ付着防止液を塗布するスパッタ付着防止方法（特許文献 3）などがある。

#### 【 0 0 0 7 】

## 【特許文献 1】

実公平 7 - 2 6 0 5 4 号公報

## 【特許文献 2】

特開平 6 - 2 6 2 3 6 7 号公報

## 【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 2 4 6 4 4 6 号公報

## 【0 0 0 8】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記特許文献 1 に係るプラズマ切断装置 5 0 では、プラズマトーチ 5 1 の側方に付設されたノズル 5 2 から切断開始部に向けてドロス付着防止剤を噴射させる構成とされているために、プリフロー中にドロス付着防止剤を噴射してもそのプリフローの際に噴射されるプラズマガス等に遮られてドロス付着防止剤を切断開始部に塗布できず、このため前述したようにプリフローに先立ってドロス付着防止剤の噴射動作を行わなければならない。したがって、切断開始前にドロス付着防止剤の塗布のための時間（2 秒程度）が毎回必要であり、その分サイクルタイムが延びて生産性が低下するという問題点がある。また、ドロス付着防止剤の噴射位置が切断開始部の斜め上方位置であることから狙い位置がずれる可能性があることと、鋼板 W に塗布されたドロス付着防止剤がプリフローの際に吹き散らされることに鑑みれば、ドロス付着防止剤の被膜を切断開始部に確実に形成するためには、相当量のドロス付着防止剤を噴射する必要がある、ランニングコストが嵩むという問題点がある。また、このように相当量のドロス付着防止剤が切断開始部に向けて噴射されるために、切断開始部周辺の鋼板 W 上面が余分なドロス付着防止剤によって汚れ、特に油脂を含むものをドロス付着防止剤として使用した場合には自然乾燥によっては除去されないから、状況によっては切断終了後にその余分なドロス付着防止剤を拭き取る必要がある、その分手間がかかるという問題点がある。また、ドロス付着防止剤を噴射するノズル 5 2 が切断開始部の斜め上方位置に配されているから、ピアシング時に飛散する溶融金属（スパッタ）がノズル 5 2 の噴射口に詰まったり、ノズル 5 2 の先端部が溶損したりする不具合が起き易いという問題点がある。

**【0009】**

また、前記特許文献2に係るプラズマ切断装置において、プラズマトーチから噴出されるガスと液体との混合気におけるその液体はあくまでも冷却用の水である。本発明者らのテストによると、ドロスの付着を防止するためには、油脂あるいは炭素を含む被膜によって切断開始部の表面が覆われることが必要である。したがって、当該特許文献2に係る技術を採用し、水で切断開始部の表面を覆ったとしてもドロス付着防止効果は期待できない。

**【0010】**

また、前記特許文献3に係るスパッタ付着防止方法では、オフラインの段取り時において、溶接トーチ内のガス通路にブロー用空気を供給するように選択し、そのブロー用空気にスパッタ付着防止剤を混合するようにされているため、サイクルタイムの短縮を望むことができない。しかも、このスパッタ付着防止方法は、溶接トーチのノズル内およびコンタクトチップにスパッタが付着するのを防止するものであり、その目的を異にするものである。

**【0011】**

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたもので、被切断材における切断開始部にドロス付着防止剤を必要量だけ確実に塗布することができ、これによりドロスの付着・堆積の防止や、サイクルタイムの短縮化による生産性の向上、ランニングコストおよび工数の削減、信頼性の向上を図ることができるプラズマ切断方法およびプラズマ切断装置を提供することを目的とするものである。

**【0012】****【課題を解決するための手段および作用・効果】**

前記目的を達成するために、第1発明によるプラズマ切断方法は、  
プラズマトーチからプラズマアークを発生させ、そのプラズマアークにより被切断材を切断するプラズマ切断方法において、

前記プラズマトーチからドロスの付着を防止するドロス付着防止剤を前記被切断材における切断開始部に向けて噴射することを特徴とするものである。

**【0013】**

本発明によれば、被切断材における切断開始部に対してプラズマトーチからド



ロス付着防止剤が噴射されるので、切断開始部にドロス付着防止剤を正確に塗布することができるとともに、プリフロー時に噴出されるプラズマガス等に遮られることなくドロス付着防止剤を切断開始部に塗布することが可能になる。したがって、ドロスの付着・堆積の防止効果を得ることができるのは勿論のこと、プリフローと同時にドロス付着防止剤を噴射することで、サイクルタイムの短縮を図ることができ、生産性を向上させることができる。また、ドロス付着防止剤の切断開始部への塗布に際してそのドロス付着防止剤は必要量だけ噴射すればよくなるため、従来に比しランニングコストを削減することができるとともに、従来は必要であった切断終了後におけるドロス付着防止剤の拭取り作業が省けて工数を削減することができる。また、ドロス付着防止剤を切断開始部に向けて噴射する機能をプラズマトーチ自体に持たせるようにされているので、ピアシング時に生じるスパッタによって噴射動作に支障を来す確率が極めて低くなり、信頼性を向上させることができる。

#### 【0014】

第1発明において、前記プラズマアークによる被切断材の切断時には、前記プラズマトーチからの前記ドロス付着防止剤の噴射を停止させるのが好ましい（第2発明）。こうすれば、ドロス付着防止剤がプラズマアークに悪影響を及ぼすのが未然に防がれるので、切断状態を良好に保つことができるという効果を奏する。

#### 【0015】

次に、第3発明によるプラズマ切断装置は、  
プラズマトーチからプラズマアークを発生させ、そのプラズマアークにより被切断材を切断するプラズマ切断装置において、  
前記プラズマトーチは、ドロスの付着を防止するドロス付着防止剤を前記被切断材における切断開始部に向けて噴射する噴射手段を備えることを特徴とするものである。

#### 【0016】

本発明は、第1発明の作用効果をより具体的に実現するための装置に係わるものである。本発明においては、被切断材における切断開始部に対してプラズマト

ーチが所定の位置に位置決めされ、その後プリフローと同時に噴射手段の作動によってプラズマトーチから切断開始部に向けてドロス付着防止剤が噴射される。したがって、第 1 発明と同様の作用効果を奏する。

#### 【 0 0 1 7 】

第 3 発明において、前記噴射手段は、前記プラズマトーチからプラズマアークに沿って噴出されてそのプラズマアークによる被切断材の切断を補助するアシストガスが流通されるアシストガス流路に、前記ドロス付着防止剤を供給するドロス付着防止剤供給流路が接続されてなるのが好ましい（第 4 発明）。また、前記噴射手段は、前記プラズマアークを形成するプラズマガスが流通されるプラズマガス流路に、前記ドロス付着防止剤を供給するドロス付着防止剤供給流路が接続されてなるものであっても良い（第 5 発明）。このように噴射手段を構成すると、アシストガスまたはプラズマガスにドロス付着防止剤が混入された混合気がプラズマトーチから切断開始部に向けて噴射され、プリフローと同時に切断開始部にドロス付着防止剤が塗布されるので、簡易な構成で所期の目的を達成することができ、また新設、既設を問わず容易に採用可能であるという利点がある。

#### 【 0 0 1 8 】

##### 【発明の実施の形態】

次に、本発明によるプラズマ切断方法およびプラズマ切断装置の具体的な実施の形態につき、図面を参照しつつ説明する。

#### 【 0 0 1 9 】

図 1 には、本発明の一実施形態に係るプラズマ切断装置の全体斜視図が示されている。また、図 2 には、本実施形態におけるプラズマトーチの要部縦断面図が示されている。

#### 【 0 0 2 0 】

本実施形態のプラズマ切断装置 1 においては、被切断材である鋼板 W を支持する切断定盤（切断架台） 2 が矩形状のフレーム 3 の内側空間に配されるとともに、このフレーム 3 を跨ぐように門形の走行ビーム 4 が配され、この走行ビーム 4 上にキャリッジ 5 が配されて、そのキャリッジ 5 にプラズマトーチ 6 が装着されている。

## 【0021】

前記走行ビーム 4 は、X 軸モータ 7 の駆動によりフレーム 3 の長手方向（X 軸方向）に配される X 軸レール 8 に沿って X 軸方向に走行可能とされ、前記キャリッジ 5 は、Y 軸モータ 9 の駆動により走行ビーム 4 上に配される Y 軸レール 10 に沿って Y 軸方向に走行可能とされている。また、前記プラズマトーチ 6 は、Z 軸モータ 11 の駆動によりキャリッジ 5 に対して上下方向（Z 軸方向）に移動可能とされている。こうして、各モータ 7, 9, 11 を制御することで、プラズマトーチ 6 は鋼板 W の任意の位置へ移動されるとともに、任意の高さ位置に位置決めされて鋼板 W の切断加工が行なわれる。なおここで、プラズマトーチ 6 において、詳細図示による説明は省略するが、後述する電極 15 は、プラズマ電流を供給するトーチケーブルを介してプラズマ電源ユニットの一方の端子（マイナス端子）に接続され、このプラズマ電源ユニットの他方の端子（プラス端子）は、母材ケーブルを介して鋼板 W（もしくは切断定盤 2）に接続されている。また、鋼板 W への回路は、途中分岐し、抵抗、開閉スイッチを介してノズル 16 に接続されている。

## 【0022】

前記プラズマトーチ 6 は、図 2 に示されるような略多重円筒形状であって、中心部に配される略円柱状の電極 15 と、この電極 15 の外周側を覆うように配される略円筒状のノズル 16 と、このノズル 16 の外周側に配される略円筒状の第 1 ノズルキャップ 17 と、このノズルキャップ 17 の外周側に配される略円筒状の第 2 ノズルキャップ 18 と、このノズルキャップ 18 の外周側に配される略円筒状の第 3 ノズルキャップ 19 を備えている。そして、電極 15 とノズル 16 との間に画成される先端部開放空間が、プラズマアーク A を形成するプラズマガスが流通されるプラズマガス通路（プラズマガス流路）20 とされ、ノズル 16 と第 1 ノズルキャップ 17 との間に画成される閉空間が、ノズル 16 を冷却するための冷却水が流通される冷却水通路 21 とされている。また、第 1 ノズルキャップ 17 と第 2 ノズルキャップ 18 との間に画成される先端部開放空間が、プラズマアーク A に沿って噴出されてそのプラズマアーク A による鋼板 W の切断を補助するアシストガスが流通されるアシストガス通路（アシストガス流路）22 とさ

れ、第2ノズルキャップ18と第3ノズルキャップ19との間に画成される先端部開放空間が、プラズマガスおよびアシストガスをシールドするシールドガスが流通されるシールドガス通路（シールドガス流路）23とされている。なお、本実施形態において、プラズマガスとしては酸素が、アシストガスおよびシールドガスとしては空気がそれぞれ用いられている。

#### 【0023】

前記電極15におけるプラズマアーク発生点となる先端部には、プラズマアークAの高熱に耐え得る高融点材料製（例えば、ハフニウム製、ジルコニウム製、合金製等）の耐熱インサート24が装着されている。

#### 【0024】

また、前記ノズル16の先端部にはノズルオリフィス25が設けられ、前記第2ノズルキャップ18の先端開口部にはシールドキャップ26が装着されている。また、前記プラズマガス通路20およびアシストガス通路22には、それぞれ一次スワラ28および二次スワラ29が嵌め込まれている。こうして、プラズマガス通路20を通過するプラズマガスは一次スワラ28によって旋回流にされ、この旋回流にされたプラズマガスがノズルオリフィス25から鋼板Wに向けて噴出されるようになっている。同様に、アシストガス通路22を通過するアシストガスは二次スワラ29によって旋回流にされ、この旋回流にされたアシストガスが噴出口27から鋼板Wに向けて噴出されるようになっている。このような二重の旋回気流によって鋼板Wにおける切断溝の形状を変化させることが可能となり、プラズマガスとアシストガスとの各供給量を調整して直角の切断面を得ることが可能となっている。

#### 【0025】

このように構成されるプラズマトーチ6では、プラズマガス通路20にプラズマガスを供給した状態で、電極15とノズル16との間にパイロットアークを着火させると、電離された導電性を持つプラズマガスがノズルオリフィス25を通じて鋼板Wに噴出され、電極15－鋼板W間にプラズマアークAが着火される。このプラズマアークAは、ノズルオリフィス25による拘束性とプラズマガス気流による熱的ピンチ作用とが効果的に働くことにより、高温でかつ高密度エネルギー

ギを有するプラズマアークとなる。このように形成されるプラズマアーク A にて鋼板 W を溶融することにより、切断開始部に貫通穴を形成するピアシング動作や、このピアシング動作にて形成された貫通穴から切断を開始するピアシングスタートによる切断動作を行うようにされている。

#### 【0026】

本実施形態のプラズマ切断装置 1 には、ピアシング動作時に発生する溶融金属（以下、「ドロス」という。）の付着・堆積を防止するドロス付着防止剤を切断開始部に向けて噴射する噴射機構（噴射手段）が装備されている。この噴射機構について図 3 の概略システム構成図を用いて以下に説明する。

#### 【0027】

プラズマトーチ 6 におけるアシストガス通路 22（図 2 参照）は、アシストガスの供給・遮断を行う開閉手段としての電磁弁 32 が介挿されてなるアシストガス供給配管 31 を介してアシストガス供給装置 33 に接続されている。また、そのアシストガス供給配管 31 とドロス付着防止剤を貯留するタンク 38 とは、ドロス付着防止剤の供給・遮断を行う開閉手段としての電磁弁 36 およびドロス付着防止剤を送給するポンプ 37 がそれぞれ下流側から順に介挿されてなるドロス付着防止剤供給配管 35 により接続されている。また、電磁弁 32 および電磁弁 36 はそれぞれプラズマトーチ 6 の Z 軸方向の動きに連動して作動する制御装置 40 と電氣的に接続され、この制御装置 40 からそれら電磁弁 32, 36 に対して所定の制御信号が送信されるようになっている。なお、これら電磁弁 32, 36 や、ポンプ 37、タンク 38 等の設置位置は、装置本体とその周辺の状況に応じて適宜定められる。また、アシストガス通路 22 およびアシストガス供給配管 31 で形成されるアシストガスの流路が本発明における「アシストガス流路」に相当し、ドロス付着防止剤供給配管 35 で形成されるドロス付着防止剤の供給流路が本発明における「ドロス付着防止剤供給流路」に相当する。

#### 【0028】

ここで、前記ドロス付着防止剤として使用されるものの例としては、レーザ切断で被切断材の裏面にドロスの付着を防止するために塗布されるレーザノンドロスと呼ばれる炭素を溶剤に分散させた液剤、あるいはアーク溶接において溶接時

に発生するスパッタが周囲に付着しないように溶接部近傍の表側に塗る溶剤などが挙げられる。さらに、油脂を含む溶剤であればドロスの付着を防止する作用があるため、機械の潤滑油あるいは食用油でも良く、また樹脂を含む水溶液であっても良い。

#### 【0 0 2 9】

このように構成されるドロス付着防止剤の噴射機構の作動は以下の通りである。プラズマトーチ 6 の中心を NC 装置（図示省略）によって予め指定されている切断開始位置（ピアシング位置）に合致させるように移動させる途中から、制御装置 4 0 による指令にて電磁弁 3 2 を開作動させてそのプラズマトーチ 6 からアシストガスを噴出させるプリフローと呼ばれる動作を実施する。なお、このプリフローは、プラズマトーチ 6 内における残留ガスのパージのために行なわれる動作である。そして、プラズマトーチ 6 の中心がピアシング位置に合致してそのプラズマトーチ 6 を所定の高さ位置に設定するために下降させる段階で、制御装置 4 0 による指令にて電磁弁 3 6 を開作動させ、ポンプ 3 7 によりタンク 3 8 内のドロス付着防止剤をアシストガス供給配管 3 1 に供給する。すると、アシストガス供給配管 3 1 に流通しているアシストガスと、ドロス付着防止剤とが混合され、この混合気がアシストガス通路 2 2 および噴出口 2 7（図 2 参照）を介して鋼板 W の切断開始部（ピアシング予定部）に吹き付けられる。一定時間経過後に、制御装置 4 0 による指令にて電磁弁 3 6 を閉作動させてアシストガス供給配管 3 1 へのドロス付着防止剤の供給を停止させ、その後はプラズマトーチ 6 からアシストガスのみを噴出させる。なお、このように一定時間経過後にドロス付着防止剤の噴射を停止させるのは、ドロス付着防止剤の吹付けを切断動作時にも継続してしまうと、ドロス付着防止剤がプラズマアークに悪影響を与えて切断不良となる不具合が発生する恐れがあるので、そのような不具合を未然に防ぐためである。

#### 【0 0 3 0】

このようにして、プリフローと同時にプラズマトーチ 6 からドロス付着防止剤を鋼板 W におけるピアシング予定部に向けて噴射させることにより、ピアシング予定部にドロス付着防止剤が塗布されると、プラズマトーチ 6 からプラズマアーク

クAを発生させ、予めNC装置（図示省略）に設定されている形状を鋼板W面内において切り抜き切断する切断動作をピアシングスタートにより行わせる。なお、ドロス付着防止剤の塗布に関する一連の動作はピアシングスタートの都度繰り返し実行されるが、すべて制御装置40の制御のもとに自動的に行なわれるので、制御装置40への制御プログラムの入力を除き人手は不要となる。

#### 【0031】

本実施形態によれば、鋼板Wにおけるピアシング予定部に対してドロス付着防止剤を塗布することができるので、ピアシング時に発生するドロスの付着・堆積を防止することができ、これによりプラズマトーチ6先端部の損傷や、ダブルアークの発生を未然に防ぐことが可能になる。また、ピアシング予定部へのドロス付着防止剤の塗布動作は、プリフローと同時に進められるので、従来は切断開始前にドロス付着防止剤の塗布のための時間（2秒程度）が毎回必要であったその時間が不要となり、その分サイクルタイムを短縮（従来の全切断作業の10%程度）することができ、生産性を向上させることができる。また、ピアシング予定部に対してドロス付着防止剤がプラズマトーチ6から真下に向けて吹き付けられるので、ピアシング予定部にドロス付着防止剤を効率良く塗布することができ、噴射されるドロス付着防止剤が少量（従来の1/3～1/5程度の量）であって十分なドロス付着防止効果を得ることができる。したがって、ランニングコストを大幅に削減することができ、また切断終了後に余分なドロス付着防止剤を拭き取る手間が不要になるため、これによっても生産性を向上させることができる。また、ドロス付着防止剤をピアシング予定部に向けて噴射する機能をプラズマトーチ6自体に持たせるようにされているので、ピアシング時に生じるスパッタによって噴射動作に支障を来す確率が極めて低くなり、信頼性を向上させることができる。また、ドロス付着防止剤の噴射動作に伴いノズル16先端部の外表面にもドロス付着防止剤の被膜が形成されるので、ノズル16へのスパッタ付着も軽減され、ノズル16の寿命を向上させることができる。

#### 【0032】

なお、本実施形態では、ドロス付着防止剤を混入するガスラインがアシストガス供給配管31である例を示したが、これに限られず、プラズマガス通路20に

プラズマガスを供給するプラズマガス供給配管、あるいはシールドガス通路 2 3 にシールドガスを供給するシールドガス供給配管（いずれも図示省略）にドロス付着防止剤を混入ようにしても良い。

#### 【 0 0 3 3 】

また、本実施形態では、X 軸、Y 軸および Z 軸を備えるテーブル型の装置における Z 軸にプラズマトーチが搭載された型式のプラズマ切断装置に本発明が適用された例を示したが、ロボット等のハンドリングマシンにプラズマトーチを搭載した型式のプラズマ切断装置にも本発明が適用し得るのは言うまでもない。

#### 【 0 0 3 4 】

また、前記制御装置 4 0 への制御プログラムの変更にて、ピアシング位置以外の所望の部位にドロス付着防止剤を塗布することも可能である。また、制御装置 4 0 を、プラズマ切断装置 1 の主制御装置と一体にする構成としても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

図 1 は、本発明の一実施形態に係るプラズマ切断装置の全体斜視図である。

##### 【図 2】

図 2 は、本実施形態におけるプラズマトーチの要部縦断面図である。

##### 【図 3】

図 3 は、ドロス付着防止剤の噴射機構を説明する概略システム構成図である。

##### 【図 4】

図 4 は、従来技術に係るドロス付着防止剤の噴射機構を説明する図である。

#### 【符号の説明】

1	プラズマ切断装置
6	プラズマトーチ
2 0	プラズマガス通路
2 2	アシストガス通路
3 1	アシストガス供給配管
3 5	ドロス付着防止剤供給配管
A	プラズマアーク



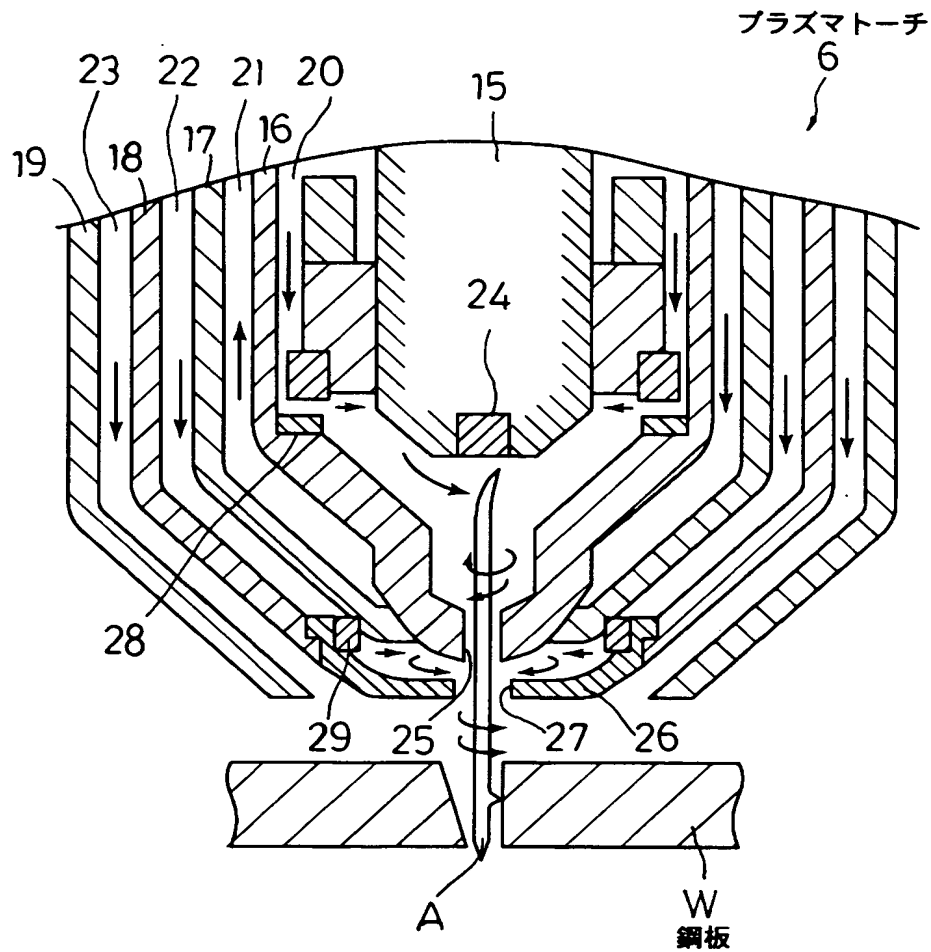
D	ドロス付着防止剤
W	被切断材（鋼板）



【図 2】

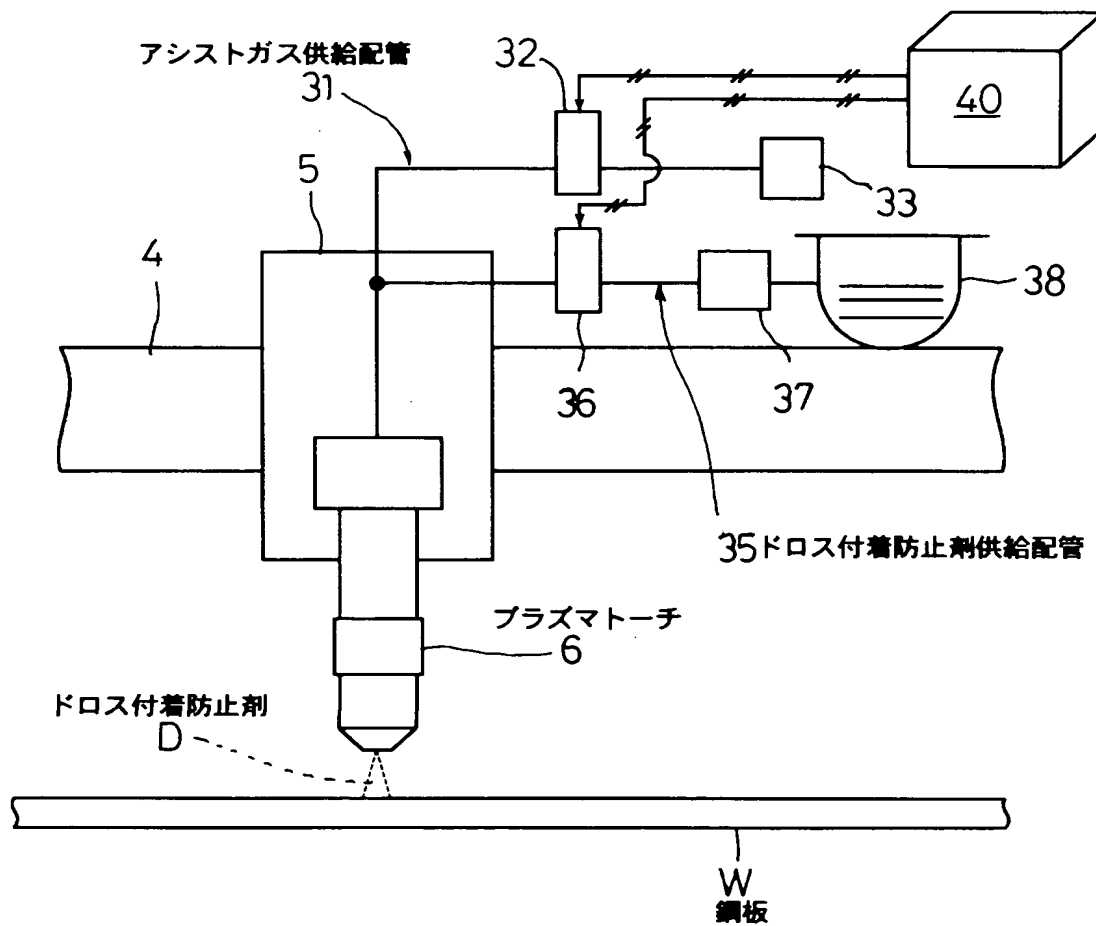
## 本実施形態におけるプラズマトーチの要部縦断面図

- 20: プラズマガス通路  
21: 冷却水通路  
22: アシストガス通路  
23: シールドガス通路



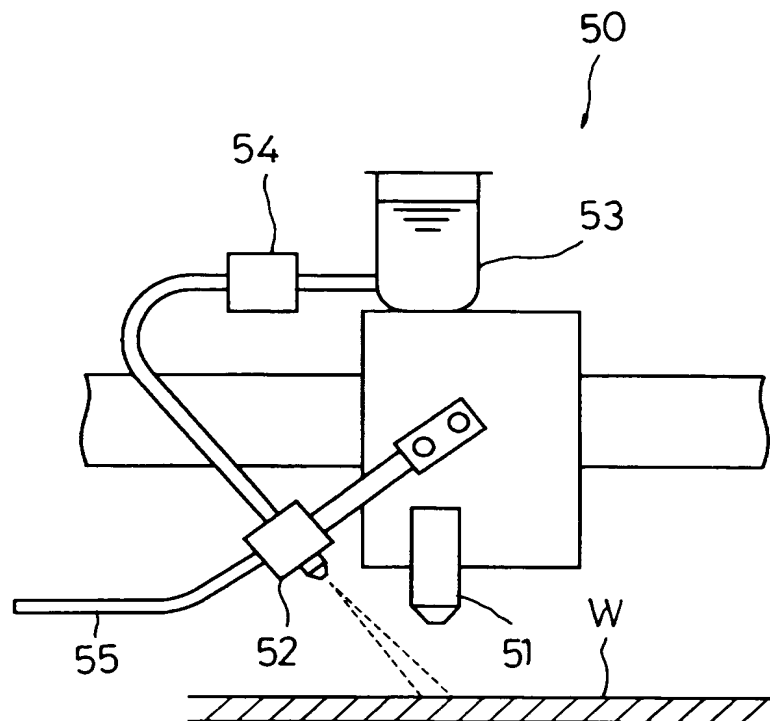
【図 3】

ドロス付着防止剤の噴射機構を説明する概略システム構成図



【図 4】

従来技術に係るドロス付着防止剤の噴射機構を説明する図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被切断材における切断開始部にドロス付着防止剤を必要量だけ確実に塗布するにより、ドロスの付着・堆積の防止や、サイクルタイムの短縮化による生産性の向上、ランニングコストおよび工数の削減、信頼性の向上を図る。

【解決手段】 プラズマアーク A を発生させるプラズマトーチ 6 を、被切断材 W における切断開始部（ピアシング予定部）に向けてドロス付着防止剤 D を噴射する噴射手段を備えるものとする。また、この噴射手段は、プラズマアーク A に沿って噴出されてそのプラズマアーク A による被切断材 W の切断を補助するアシストガスが流通されるアシストガス供給配管 3 1 に、ドロス付着防止剤 D を供給するドロス付着防止剤供給配管 3 5 が接続されてなるものとする。

【選択図】 図 3



特願 2 0 0 2 - 3 6 0 1 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 4 0 1 9 0 8 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号

氏 名

コマツ産機株式会社